

ZUR FRAGE DER REPRODUZIERBARKEIT
DER TERMINALEN
SCHARNIERACHSENPOSITION
— EINE JAHRESSTUDIE —

Dieter Pioch

1981

Aus der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
der Universität München
Direktor: Prof. Dr. Ewald Kraft

ZUR FRAGE DER REPRODUZIERBARKEIT DER
TERMINALEN SCHARNIERACHSENPOSITION
- EINE JAHRESSTUDIE -

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahn-
heilkunde an der Ludwig Maximilians - Uni-
versität München



vorgelegt von
Dieter Pioch
aus
München
1981

Mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Priv.Do. Dr. R. Schubert

Mitberichterstatter: Prof. Dr. E. Kraft

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 17.12.1981



Gliederung

	Seite
A Einführung	1
B Theoretischer Teil	3
1. Terminologie der Instrumentellen Funktionsanalyse	3
2. Zweck der Achsenbestimmung	6
3. Literaturübersicht zur Terminalen Scharnierachse	8
3.1 Zur Geschichte der Achsentheorien	9
3.2 Neuere Untersuchungen	12
4. Zur Problematik der klinischen Anwendung der Terminalen Scharnier- achse	16
5. Aufgabenstellung	18
C Praktischer Teil	19
6. Methodik	19
6.1 Befundaufnahme, Auswahl der Patienten	19
6.2 Erstbestimmung der Terminalen Scharnierachse	19
6.3 Achsendokumentation	22
7. Ergebnisse	23
8. Diskussion	30
9. Zusammenfassung	33
10. Schrifttum	35

A Einführung

Wie überall, so hat auch in der Zahnheilkunde im Verlauf der letzten Jahrzehnte der technische Fortschritt Diagnose und Therapie erheblich erleichtert. Dies gilt sowohl für den zahntechnischen, als auch für den zahnärztlichen Bereich. So versuchte man unter Einsatz immer präziser werdender Instrumente und Meßmethoden das menschliche Gebiß in seiner Funktion zu analysieren und eine verlorengegangene Kaufunktion durch Aufbau der Kauflächen wiederherzustellen. Es entwickelte sich ein neues Betätigungsfeld für engagierte Zahnmediziner, nämlich das Gebiet der instrumentellen Funktionsdiagnostik und -therapie. Man begnügte sich aber nicht nur mit der Erforschung der Funktion des Kauorgans, sondern man wagte sich auch an den Versuch der Aufklärung der Parafunktion und ihrer Folgen, nachdem man deren tragende Rolle in der Traumatisierung des Kauorgans erkannt hatte. Man verließ den zu eng definierten Begriff des Kauorgans. Dieses bestand bislang nur aus Zähnen, Kieferknochen und Zahnfleisch und wurde in der Zuordnung des Oberkiefers zum Unterkiefer rein statisch betrachtet. Jetzt erweiterte man den Horizont, indem man sämtliche Anteile, also auch Muskeln, Sehnen, Knorpel, Nerven und insbesondere die neuromuskulären Steuerungsmechanismen mit all ihren komplizierten Schaltplänen mit in Diagnostik und

Therapie einbezog. Aus dem "Gebiß" entwickelte sich das Stomatognathe System. Es wurden viele, zum Teil komplizierte und für den Normalpraktiker nicht durchführbare Verfahren entwickelt, die die schädelbezogene Montage des Oberkiefers in individuell einstellbare Artikulatoren ermöglichten. Ebenso entstanden Techniken, die eine exakte Zuordnung des Unterkiefers zum Oberkiefer zuließen. Zum Ausgangspunkt einer jeden exakten instrumentellen Funktionsanalyse wurde die präzise Bestimmung der Terminalen Scharnierachsenposition. Diese stellt eine instrumentell bestimmbare funktionelle Achse des Unterkiefers dar, um die der Unterkiefer eine reine Rotationsbewegung ausführt. Er muß sich definitionsgemäß dabei in seiner rückwärtigsten, kranialsten, nicht seitenverschobenen Position befinden.

B Theoretischer Teil

1. Terminologie der instrumentellen Funktionsanalyse:
Um bereits erwähnte und immer wiederkehrende Begriffe zu erklären und verständlich zu machen, sind einige Begriffe und Definitionen in die vorliegende Arbeit einzuführen, so wie sie vom Arbeitskreis Funktionsanalyse der Deutschen Gesellschaft für Prothetik und Werkstoffkunde festgelegt wurden:
 1. Okklusion
Jeder Kontakt zwischen Oberkiefer- und Unterkieferzähnen.
 2. Habituelle Interkuspidation
Zusammenschluß der Oberkiefer- mit den Unterkieferzähnen im maximalen Vielpunktkontakt.
 3. Scharnierachse
Eine gedachte Achse, um die sich die Kondylen bei der Öffnungs- und Schließbewegung des Unterkiefers drehen.
 4. Terminale Scharnierachsenposition
Hierbei befinden sich die Scharnierachsen in der retralen und kranialen Lage, die Kondylen in nicht seitenverschobener Position. Als Referenzpunkte dienen die scheinbaren Durchtrittsstellen der Achse durch die Haut.

5. Retrale Kontaktposition
Die Okklusion in Terminaler Scharnierachsenposition.
6. Protrusion
Eine Bewegung des Unterkiefers, bei der sich beide Kondylen gleichzeitig nach anterior bewegen.
7. Laterotrusion
Eine Bewegung, bei der der Unterkiefer von der Medianebene nach lateral schwenkt.
8. Laterotrusionsseite (Arbeitsseite)
Die Seite des Unterkiefers, die sich bei einer Lateralbewegung von der Medianebene wegbewegt.
9. Mediotrusionsseite (Nichtarbeitsseite, Leerlaufseite)
Die Seite des Unterkiefers, die sich bei einer Lateralbewegung zur Medianebene hinbewegt.
10. Bennettbewegung
Ein seitliches, räumliches Versetzen des Unterkiefers während der Lateralbewegung.
11. Kondylenbahn
Eine Bahn, die ein bestimmter Punkt des Kondylus während der Bewegung durchläuft. Dieser Punkt liegt auf der Scharnierachse.
12. Kondylenbahnwinkel
Wird gebildet durch die Projektion folgender Geraden auf die Medianebene:

a. eine Parallele zu einer durch Schädelbezugspunkte festgelegten Geraden. Die jeweiligen Bezugspunkte sind anzugeben (z.B. Frankfurter Horizontale, Scharnierachsen - Orbitalebene)

b. eine Gerade, welche gegeben ist durch die Verbindung zweier Punkte der Kondylenbahn. Der erste Punkt gibt die Terminale Scharnierachsenposition an, der zweite Punkt liegt protrusiv davor.

13. Inzisalführung

Die durch das Gleiten der Unterkieferfrontzähne an den Oberkieferfrontzähnen bedingte Führung des Unterkiefers bei der Protrusion.

14. Okklusionsebene

Eine Ebene, die am bezahnten Kiefer dargestellt wird und durch drei Punkte bestimmt ist: Berührungspunkte der Schneidekanten der unteren mittleren Schneidezähne und der distobukkalen Höcker der zweiten unteren Molaren in habitueller Interkuspidation oder zentraler Okklusion.

15. Scharnierachse - Orbitalebene

Verläuft horizontal von den gefundenen Scharnierachsenpunkten zu den unteren Rändern der Orbita.

2. Zweck der Achsenbestimmung

Die Bedeutung der Terminalen Scharnierachse ist bereits aus den vorangegangenen Definitionen ersichtlich: Eine präzise schädelbezogene Orientierung des Oberkiefers in einem Artikulator ist ohne eine exakte Bezugsebene, nämlich die Scharnierachsen - Orbitalebene nicht möglich (Abb. 1). Und nur eine exakte schädelbezogene Orientierung von Modellen mit Kongruenz der Terminalen Scharnierachse des Patienten und der Drehachse des Artikulators erlaubt die genaue Analyse der Kontaktbeziehung der Zähne und eine möglichst optimale zahntechnische Arbeit.

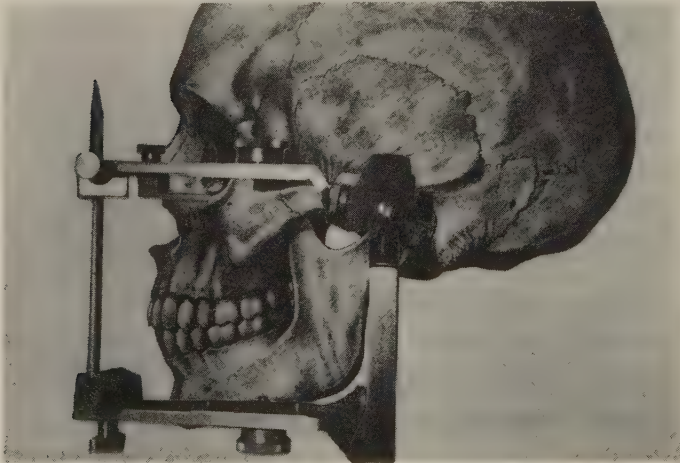


Abb. 1

Darstellung der Scharnierachsen - Orbitalebene:
Artikulatorachse entspricht der Scharnierachse des Unterkiefers, Orbitalzeiger am Artikulator berührt den unteren Orbitarand.

Zwar ist es mit der heutigen Mechanik der Artikulatoren unmöglich, jede Bewegung des Unterkiefers nachzuahmen, aber wenigstens kann neben den exzentrischen Grenzbewegungen die reine Scharnierbewegung exakt erfaßt werden - selbstverständlich nur nach individueller Achsenlokalisation. Auf diese könnte man nur verzichten, wenn die Vertikaldimension nicht verändert wird. Jede Bißnahme, bei der die Vertikaldimension auch nur geringfügig verändert wird, muß Fehler ergeben.

3. Literaturübersicht zur Terminalen Scharnierachse

Es gibt Autoren, die die Möglichkeit einer Achsenbestimmung bezweifeln, weil die Längsachsen der Kondylen nicht auf einer Geraden liegen, sondern einen Winkel bilden. So läßt sich keine anatomische Rotationsachse finden, die durch beide Kondylen gleichzeitig geht. Deshalb erscheint es unmöglich, daß beide Kondylen simultan um eine gemeinsame Achse drehen können. Obengenannte Autoren betrachten daher diese Bewegung als unphysiologisch und ohne klinischen Wert.

Der Unterkiefer vermag aber in der Terminalen Scharnierachsenposition tatsächlich eine reine Drehbewegung auszuführen. FISCHER (20) und POSSELT (60) haben in Untersuchungen die Bewegung des Unterkiefers als eine Kombination von Dreh- und Gleitbewegungen erkannt. GUTOWSKI und BAUER (2) bezeichnen als Prinzip instrumenteller funktionsanalytischer Behandlungsmethoden die exakte Reproduktion der Scharnierbewegung des Unterkiefers zum Oberkiefer in Relation zu den Kiefergelenken. Allerdings ist, wie bereits erwähnt, nur diese reine Drehbewegung des Unterkiefers exakt erfaßbar. Zahlreiche Autoren schließen sich der Meinung der beiden letztgenannten an und glauben, daß der Weg zu einer Diagnose und Behandlung von Dysfunktionen nur über die exakte Bestimmung der Terminalen Scharnierachsenposition führt.

3.1. Zur Geschichte der Achsentheorien

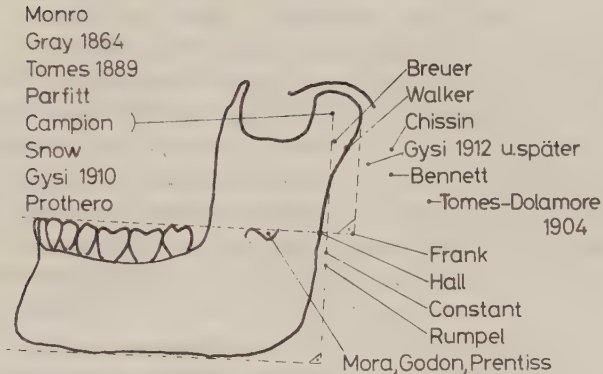


Abb. 2

Die verschiedenen Lokalisationen der Scharnierachse nach verschiedenen Autoren (nach BOSMAN, F. (11)).

In Abb. 2 sind die verschiedenen Lokalisationen der Scharnierachse des Unterkiefers und die jeweiligen Autoren angegeben. Schon sehr früh machte man sich Gedanken über die Bewegungsmöglichkeiten des Unterkiefers: Bereits vor 1900 glaubten die Anatomen an eine Scharnierbewegung bei der Mundöffnung. Diese Achse, um die der Unterkiefer rotieren sollte, verlief durch beide Kondylen. 1744 erkannte FERREIN (19)

vier Bewegungsrichtungen des Unterkiefers; nach anterior, posterior, lateral sowie die Bewegung des Öffnens und Schließens. Er hielt die Öffnungsbewegung für eine Rotation unter Vorwärtsgleiten der Kondylen am tuberculum articulare. Nach FERREIN verläuft die Achse durch die aufsteigenden Unterkieferäste oder kurz dahinter, wobei sie sich bei weiterer Mundöffnung den Kondylen annähert. Nach HUNTER (33) liegt die Achse unter den Kondylen, auf einer Linie vom Kondylus zum Kieferwinkel. Eine Abhängigkeit der Lage der Rotationsachse von der Form der Kondylen folgerte LANGER (43) aus seinen Untersuchungen. Er kannte bereits annähernd die Scharnierachse.

LUCE (46) kritisierte zu Recht die Tatsache, daß man zur Erforschung der Unterkieferbewegungen nur Leichen verwendete, und schloß in seine Überlegung den Synergismus der Muskeln mit ein.

BONWILL (6, 7) fand in Untersuchungen an 2000 Unterkiefern heraus, daß die beiden Kondylen mit dem Berührungspunkt der mittleren Incisivi ein gleichseitiges Dreieck mit 9 cm Schenkellänge bildeten. Er forderte daher, Modelle so einzuartikulieren, daß der untere Incisalpunkt 9 cm von beiden Kondylenpunkten entfernt war.

Eine Reihe von Autoren jener Zeit bestätigte die Meinung von GRAY (28), HOFFMANN und SCHWALBE (32), sowie von TOMES (75), die die Unterkieferbewegung

als Kombination von Dreh- und Gleitbewegung ansahen. Sie erkannten das Vorwärtsgleiten der Kondylen bei weiterer Mundöffnung entlang dem tuberculum articulare.

CHISSIN (14) und BENNETT (3) hatten die Vorstellung von einer individuellen Achse für jeden Moment der Unterkieferbewegung. GYSI (30) beschrieb 1910 das Verbleiben der Kondylen in ihrer Ruheposition bei nur geringgradiger Mundöffnung - das Rotationszentrum mußte dementsprechend in der Achse der Kondylen liegen. Da nach GYSI für den Prothetiker nur die Anfangsphase der Mundöffnung eine Rolle spielte, bezog er sein Artikulatorenen- und Artikulationssystem auf diese Achse. Seit dieser Zeit stand die Öffnungsbewegung als kombinierte Dreh- und Gleitbewegung außer Zweifel. GRAY (29) gab sie als Rotation zwischen Kondylus und Diskus, und als Translation zwischen Diskus und Fossa an.

Schon um 1920 haben sich Autoren wie ELTNER (16, 17, 18), ANDRESEN (1) und LEHNE (45) mit der Bestimmung der Scharnierachsenposition beschäftigt. Auch wurde die "Kondyläre Zentrik" in eine Beziehung mit der Okklusion gebracht (Mc COLLUM (50 - 53), STALLARD (72)).

3.2. Neuere Untersuchungen

Man fordert heute allgemein, den Unterkiefer zum Oberkiefer in Zentrik zuzuordnen, wobei die Terminale Scharnierachsenposition aufgesucht werden muß. Ob allerdings diese Position der Kondylen auch die ideale ist, ist noch umstritten.

Viele Autoren (12, 15, 25, 26, 27, 36, 37, 38, 47, 48, 49) bejahen die Übereinstimmung beider Positionen. Sie stützen sich auf klinische Untersuchungen, die gezeigt haben, daß orale Rehabilitationen in Terminaler Scharnierachsenposition physiologisch toleriert werden.

SCHUYLER (68, 69, 70) stimmte zwar der Wichtigkeit der Achsenbestimmung zu, wollte allerdings die Okklusion nicht auf diesem Punkt verschlüsseln. Er gestattete dem Unterkiefer aus seiner retrahierten Position heraus die Bewegungsfreiheit von 0,75 mm nach vorne. Auch PANKEY und MANN (59), BEYRON (4, 5) und RAMFJORD (65) unterstützten den Gedanken der "Long Centric". Mc LEAN (54, 55) allerdings gab zu Bedenken, daß man den Unterkiefer durchaus in die rückwärtigste Position forcieren kann, diese Position aber nicht unbedingt mit der Terminalen Scharnierachsenposition übereinstimmen muß.

GERBER (23) warnte sogar eindringlich vor einer solchen Rückführung des Unterkiefers, er glaubte an eine un-

physiologische disto-kaudale Verlagerung der Kondylen nämlich dann, wenn der Unterkiefer forciert nach dorsal geführt wird. Einige Autoren sahen nun die physiologische Position des Unterkiefers 0,5 - 2 mm anterior der retralen (9, 31, 35, 40, 41, 42, 57, 61, 71, 73) .

MOYERS (56) zeigte in einer elektromyographischen Studie, daß nur bei 32 % der Erwachsenen in der retralen Position ein Muskelgleichgewicht bestand. Andererseits jedoch wurden von RAMFJORD und ASH (64), JANKELSON (34), GRAF und ZANDER (24) beim Schluckakt okklusäre Kontakte in der retralen Position der Mandibula beobachtet. RAMFJORD (63) bezeichnete sogar eine okklusale Abweichung von nur 0,1 mm vor die Zentrik während des Schluckaktes als traumatisierend.

Es bestanden verschiedene Meinungen darüber, ob der Unterkiefer über seine retrale Position hinaus forciert werden könnte. Es wurden nun verschiedene Faktoren in die Betrachtungen eingeführt, wie die Kaumuskulatur, die Ligamente, Gelenkkapsel und die Disci. In neuester Zeit scheint man die mechanistische Denkweise über die Bewegungsabläufe im Stomatognathen System verlassen zu haben und zu einer biologischen Betrachtungsweise zu kommen. Hierbei ergibt sich die Terminale Scharnierachsenposition aus dem Muskeltonus, dem Spannungszustand der die Kondylen umgebenden Strukturen und der übergeordneten neuromuskulären Steuerung.

So umstritten, wie die Position der Terminalen Scharnierachse war, so umstritten war auch die Frage der Notwendigkeit einer exakten Bestimmung derselben.

Während viele die exakte Lokalisation forderten (BROTMAN 13, u.a. 62, 37, 47, 49, 76), wollten sich andere mit einer arbiträren Bestimmung begnügen (KURTH (42), BORGH (8), SCHALLHORN (66)). TETERUCK und LUNDEEN (74) nahmen einen gemittelten Achsenpunkt 13 mm vor dem Tragus an. FUCHS und SCHUBERT (22) kamen auf Grund ihrer Untersuchungen zu dem Schluß, daß die arbiträre Achsenposition zwar für eine sogenannte Schnellanalyse ausreichte, aber für exakte Restaurationen ungenügend sei.

Auch zeigten mathematische Überlegungen die Folgen einer Inkongruenz der exakten Terminalen Scharnierachse mit der Artikulatorachse. FOX (21) stellte fest, daß eine Achsendivergenz von 5 mm in vertikaler Richtung einen okklusären Fehler von 0,3 mm nach sich zieht, wenn bei der Zuordnung des Unterkiefers zum Oberkiefer die Dicke des Registrates 5 mm betrug. Dieser Fehler war für ihn in der Brücken- und Kronenprothetik nicht mehr tragbar. Auch bei Veränderungen der Vertikaldimension (Totalprothesenherstellung) mußte also eine exakte Scharnierachsenlokalisierung gefordert werden (BOSMAN und DERKSEN (10)).

Im Gegensatz zu den Autoren, die den Gebrauch eines Gesichtsbogens für überflüssig hielten, standen zwei Gruppen, die sich nur darin uneins waren, ob die arbiträre Achsenlokalisierung genügte, oder eine exakte gefordert werden mußte. Es wurden verschiedene Methoden zur Achsenbestimmung angegeben, z.B. eine rein empirische (ANDRESEN (1) und LEHNE (45)) eine durch Palpationsbefund ermittelte, eine mathematisch-kinematische (Mc COLLUM (53)), und schließlich die kinematische Methode nach LAURITZEN, die heute allgemein angewendet wird.

4. Zur Problematik der Klinischen Anwendung der Terminalen Scharnierachse

Wie die Literaturübersicht zur Scharnierachse zeigt, bestreitet man heute die besondere Bedeutung einer Achsenbestimmung bei exakten Funktionsanalysen und restaurativen Maßnahmen nicht mehr. Durch die Entwicklung einer Vielfalt verschiedener zahnärztlicher Werkstoffe und durch die Anwendung einer hochwertigen prothetischen Versorgung, die oft beide Kiefer total restauriert, ist es zwangsläufig auch möglich geworden, daß in das Kausystem iatrogen Schäden miteingebaut werden können. Hinzu kommt noch die enorm gestiegene psychische Belastung der Menschen, die oft traumatisierende Parafunktionen (wie Knirschen und Pressen) der Zahnhartsubstanzen auszulösen vermag. Da in einem solchen Falle die Kiefergelenke wie auch die Kaumuskulatur Schaden nehmen können, spricht man in diesem Falle von einer Myoarthropathie. Bei der Diagnose und Behandlung dieser Erkrankung ist ein Höchstmaß an Genauigkeit verlangt, so daß wir wieder auf die Forderung nach der exakten Bestimmung der Terminalen Scharnierachse zurückkommen. Leider liegt es in der Natur der Myoarthropathie, daß die die Kondylen umgebenden Strukturen zum Teil irreversibel geschädigt werden können. Somit wird auch die Bestimmung der kondylären Position problematisch, ja sogar unmöglich. Auch die Frage nach der Reproduzierbarkeit der Achse wird sehr schwierig. Gerade in jenen Fällen also, bei denen die exakte Achsenbestimmung

am wichtigsten ist, versagen unsere Bemühungen. Wir müssen deshalb bei der klinischen Anwendung der Terminalen Scharnierachse darauf achten, ob wir ein gesundes oder krankes Kiefergelenk vor uns haben.

5. Aufgabenstellung

Diese Arbeit hatte die Aufgabe zu untersuchen, wie genau bei einem Patienten ohne klinische Symptome einer Myoarthropathie die Terminale Scharnierachse über einen längeren Zeitraum (mindestens 1 Jahr) reproduziert werden kann. Es sollte untersucht werden, wie groß die Treffsicherheit ist, mit der man die Achse immer wieder auffinden kann. Die Kenntnis von der Problematik der Achsenbestimmung und eine gewisse Geschicklichkeit und Übung in der Bestimmung der Achse war Voraussetzung und Bedingung.

C Praktischer Teil

6. Methodik

6.1 Befundaufnahme, Auswahl der Patienten

Zuerst wurden die Patienten im Rahmen einer klinischen Funktionsanalyse nach KROGH-POULSEN untersucht und eine Erkrankung im Sinne einer Myoarthropathie ausgeschlossen. Dabei wurde ein spezieller Befundbogen (nach MACK und SLAVICEK) verwendet. Es wurden neben Fragen zur Anamnese Mittellinienabweichung bei der Mundöffnung, Bewegungseinschränkungen, der neurologische Gesichtsbefund, der Zustand der Kaumuskulatur, sowie das Gleiten aus der retralen Kontaktposition in die maximale Interkuspidation betrachtet. Bei der Aufnahme des Zahnstatus wurde auf Abrasionen, auf die Lage bzw. das Vorhandensein der Weisheitszähne und auf den Zustand des Parodonts Wert gelegt. Waren keine o.g. Befunde zu erheben, wurde bei diesem Patienten die Scharnierachse bestimmt.

6.2 Erste Bestimmung der Terminalen Scharnierachse = Ausgangspunkt für die weiteren Achsenbestimmungen



Abb. 3

Scharnierachsenlokalisator in situ

Die Bestimmung der Terminalen Scharnierachse erfolgte nach der von LAURITZEN empfohlenen Methode (siehe Abb.3). Auf dem arbiträren Achsenpunkt 13 mm vor dem Tragus wurde ein Blättchen Millimeterpapier geklebt, nachdem der Patienten Haarspangen und eventuelle Ohr-ringe entfernt hatte (siehe Abb. 4).



Abb. 4
Aufsuchen der Achse:
die Lokalisatornadel muß bei der Scharnierbewegung
ruhig stehen.

Der teilbare Unterkieferlöffel wurde mit Abdruckgips beschickt und auf die Frontzähne und Praemolaren aufgesetzt, und zwar so, daß die Zahnreihen möglichst wenig disklu dierten. Unter vorsichtiger leichter kranialer Führung des Unterkiefers durch den Untersucher mußte der Proband leichte Rotationsbewegungen mit seinem Unterkiefer ausführen. Es wurde bei zu weiter Mundöffnung, oder bei Rotation mit gleichzeitiger Protrusion immer wieder darauf hingewiesen, den Unterkiefer nicht nach vorne zu schie-

ben. War die Achse gefunden, d.h. der Stillstand der Nadel ein paarmal kontrolliert, so mußte der Proband seine Rückenlage verlassen und sich ohne Abstützung gerade hinsetzen. Nun wurden die Achsen nochmals kontrolliert, markiert und nach Entfernen des Lokalisationsbesteckes tätowiert.

6.3 Achsendokumentation

Bei den darauffolgenden Achsenbestimmungen, jeweils mindestens ein viertel Jahr später, diente die tätowierte Achse als Bezugspunkt für die später ermittelten Achsen. Die Abstände der bei der jeweiligen Untersuchung lediglich markierten Achse zur tätowierten ersten Achse wurden mit einem Stechzirkel abgegriffen und auf Millimeterpapier übertragen. Ebenso wurde die Richtungsänderung nach anterior, posterior, kranial oder kaudal notiert. Sie wurde in folgende vier Quadranten eingeteilt, und zwar für die rechte und die linke Seite gleichermaßen:

Quadrant	I	:	kranial	-	anterior
Quadrant	II	:	anterior	-	kaudal
Quadrant	III	:	kaudal	-	posterior
Quadrant	IV	:	posterior	-	kranial

7. Ergebnisse

Wie bereits unter Punkt 6 erwähnt, zeigten unsere Probanden keine Anzeichen einer temporomandibulären Dysfunktion. Eine nur geringe Mittellinienabweichung bei der Mundöffnung konnte dreimal festgestellt werden. Ein neurologischer Gesichtsbefund, sowie ein Muskelbefund waren niemals zu erheben. Fünf Probanden zeigten ein leichtes Gleiten (0,1 - 1,5 mm) aus der retralen Kontaktposition in die maximale Interkuspidation, bei einem Probanden waren es 3 mm. Die Bestimmung der Terminalen Achse war bei den Versuchspersonen unterschiedlich schwierig. Es ließen sich aus diesem Grund die Probanden in drei Gruppen einteilen, und zwar wie folgt:

Gruppe I waren die Probanden, bei denen die Terminale Scharnierachse ohne Schwierigkeiten zu bestimmen war. In diesem Falle war die reine Rotationsbewegung des Unterkiefers praktisch ohne Führung durch den Behandler möglich. In diese Gruppe gehören 6 Probanden.

Die zweite Gruppe umfaßt 5 Personen. Die Achsenbestimmung bei diesen bereitete geringe Schwierigkeiten. Hier war eine leichte Führung des Unterkiefers angezeigt. Drei Probanden waren früher kieferorthopädisch behandelt worden, zwei andere waren zum Zeitpunkt der Achsenbestimmung psychisch sehr stark in Anspruch genommen (Beruf, Familie). Bei einem Probanden war

eine nicht ausreichende Front- und Eckzahnführung festzustellen.

Die dritte Gruppe schließlich bilden drei männliche Probanden, bei denen die Bestimmung der Scharnierachse größere Schwierigkeiten bereitete, d.h. eine ruhige, gleichmäßige Scharnierbewegung bei der Mundöffnung konnte hier nicht ausgeführt werden. Anamnese, bzw. klinischer Befund zeigten frühere kieferorthopädische Behandlung, fehlende Eckzahnführung und ein Gleiten aus der retralen Kontaktposition in die maximale Interkuspidation von 3 mm.

Diese Klassifizierung in die drei Gruppen konnte bereits bei der ersten Achsenbestimmung vorgenommen werden, da der Schwierigkeitsgrad derselben im weiteren Verlauf der Untersuchung bei den einzelnen Probanden konstant blieb. Ein offensichtlicher Zusammenhang zwischen der Leichtigkeit der Scharnierachsenbestimmung und der Entfernung der einzelnen Achsenpunkte vom Nullpunkt konnte nicht aufgezeigt werden.

In der ersten Gruppe lagen 6 Achsen mehr als 1,0 mm vom Nullpunkt entfernt, in der Gruppe 3 waren es 5 Achsen. Die größten Streuungen der Achse, nämlich 1,8 bis 2,5 mm vom Nullpunkt entfernt, waren bei zwei Probanden der Gruppe 2 festzustellen.

2.ACHSE

M 1:10

— 1mm

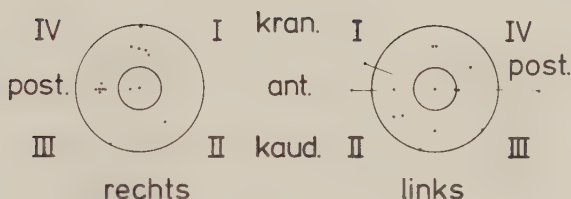


Abb. 5

Scharnierachsenlokalisation nach 3 Monaten

Die Achsenstreuung nach drei Monaten ist in Abbildung 5 dargestellt. Auf der rechten Seite lagen in einem Radius von 0,5 mm 1 Punkt, zwischen 0,5 und 1,0 mm 11 Punkte und zwischen 1,0 und 1,5 mm 2 Punkte.

Auf der linken Seite lag 1 Punkt im Radius 0,5 mm um den Nullpunkt, 7 Punkte waren in einem Radius von 0,5 mm bis 1,0 mm verstreut. Zwischen 1,0 mm und 1,5 mm-Radius lagen noch 3 Punkte. Zwei Punkte

waren zwischen 1,5 und 2,0 mm, einer 2,5 mm vom Nullpunkt entfernt zu finden. Dies war der einzige Punkt aller Achsenbestimmungen, der den Radius von 2 mm überschritt. Eine Erklärung dafür war nicht zu finden.

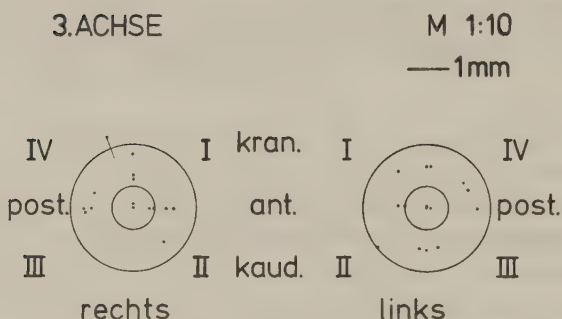


Abb. 6
Die 3. Scharnierachsenbestimmung

Bei der dritten Scharnierachsenlokalisierung (Abb. 6) fanden sich auf der rechten Seite 3 Punkte in einem Radius von 0,5 mm um den Nullpunkt. 6 Punkte waren zwischen 0,5 und 1,0 mm, 4 Punkte zwischen 1,0 und 1,5 mm vom Nullpunkt entfernt. 1 Punkt lag zwischen

1,5 und 2,0 mm. Links waren 3 Punkte zwischen 0 und 0,5 mm, 7 Punkte zwischen 0,5 und 1 mm und 4 Punkte zwischen 1,0 und 1,5 mm um den Nullpunkt vertreut.

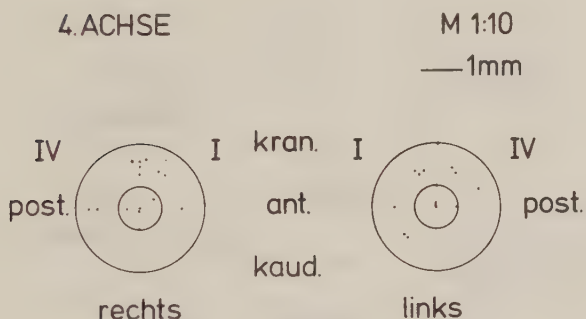


Abb. 7

Die 4. Achsenbestimmung

Die letzte Achsenbestimmung (Abb. 7) zeigte, daß rechts 4 Punkte zwischen 0 und 0,5 mm um den Nullpunkt vertreut lagen. 6 Punkte waren es zwischen 0,5 und 1,0 mm und 4 Punkte zwischen 1,0 und 1,5 mm.

Links konnten 4 Punkte in einem Radius von 0,5 mm um den Nullpunkt gefunden werden. Zwischen 0,5 und 1,0 mm waren 7 Punkte vom Nullpunkt entfernt.

Schließlich lagen drei Punkte in einem Radius von 1,0 bis 1,5 mm um den ursprünglichen Achsenpunkt vertret.

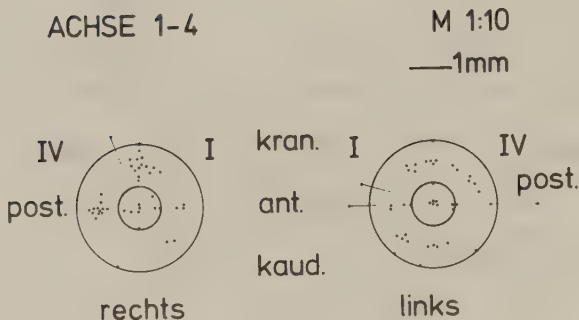


Abb. 8

Alle drei Scharnierachsenbestimmungen zusammen

Alle Achsen auf einen Blick zeigt Abbildung 8. Man kann erkennen, daß der größte Teil der Punkte, nämlich rechts 31 von 42 und links 29 von 42 Punkten höchstens 1 mm vom Nullpunkt entfernt sind, und daß mehr als 1,5 mm rechts nur 1 Achse und links 3 Achsen abliegen. Zur besseren Veranschaulichung der

Verteilung der Achsenpunkte vom Nullpunkt dient Abbildung 9. Auf der Ordinate ist die Menge der Punkte aufgetragen und auf der Abszisse deren Abstand vom Nullpunkt.

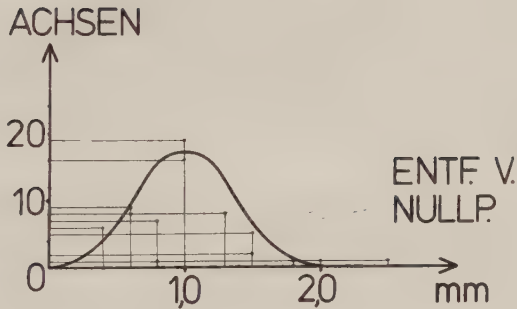


Abb. 9

Graphische Darstellung der Achsenverteilung.
Menge der Punkte im Verhältnis zum Abstand
vom Ausgangspunkt.

8. Diskussion

Bei 14 Probanden war die Möglichkeit gegeben, in regelmäßigen vierteljährlichen Sitzungen die Terminale Scharnierachsenposition routinemäßig zu überprüfen. Der Begriff "Proband" und nicht Patient weist bereits darauf hin, daß bei den untersuchten Personen kein Temporomandibuläres Syndrom vorlag. Dies wurde in einer eingehenden Befunderhebung vor der Untersuchung ausgeschlossen. Die experimentellen Ergebnisse zeigen, daß der Großteil (80 von 84) der gefundenen Scharnierachsenpunkte in einem Radius von 1,5 mm um den Nullpunkt gelegen ist.

Zwischen 0 und 1 mm lagen 60 der 84 Achsenpunkte. Nur 1 Punkt (rechts) bzw. 3 Punkte (links) gehen geringfügig über den Radius von 1,5 mm hinaus. Größere Abweichungen konnten in diesem Zeitraum nicht festgestellt werden. Das Streuungsbild der einzelnen Punkte in ihrem Bezug zum Nullpunkt im Verlauf der Untersuchungen lassen keine Systematik erkennen. Es muß deshalb angenommen werden, daß in diesem Bereich (kleiner als 1,5 mm) systembedingte Fehler, sowie Veränderungen des Hautturgors auftreten können. Die Leichtigkeit, mit der die Achse bei den Patienten zu nehmen war, läßt keine Rückschlüsse darauf zu, wie genau reproduzierbar die Terminale Achse für den jeweiligen Patienten

war. Leicht und etwas schwerer zu bestimmende Achsen zeigten in ihrer Reproduzierbarkeit keine signifikanten Unterschiede.

Aufgrund der Ergebnisse muß hier KÖRBER und LANDT (37) widersprochen werden, die aus ihren Untersuchungen folgern, daß die Terminale Scharnierachse " mit einer Genauigkeit von unter einigen Millimetern " nicht zu reproduzieren sei. Vielmehr stimmen wir mit OTT u.a. (57) überein, die mit ihren Untersuchungen zur Reproduzierbarkeit von Registrierungen nach A.G. LAURITZEN darauf hinweisen, daß zur Genauigkeit der Registrierung hinreichende Fähigkeiten und Routine, wie auch die Kenntnis über die Fehlermöglichkeiten erforderlich sind. Unsere Untersuchungen zur Reproduzierbarkeit der Scharnierachse decken sich mit den Ergebnissen von BOSMAN (21), der mit seiner Arbeit eine Streuung der Scharnierachsenpunkte in einem Flächenbereich von 1,7 mal 1,7 mm fand, wobei der Rotationswinkel zwischen 10° und 15° lag. Weiterhin kann die Konstanz dieser Achsen bei gesunden Probanden für mindestens 1 Jahr angenommen werden.

Diese Werte liegen ferner innerhalb der klinischen Toleranz, die für eine größere Aufwachsarbeit zu akzeptieren ist. Größere Abweichungen, wie sie BOSMAN (20) bei seinem Palpationsversuch festgestellt hat (Streuung 5 mm), wäre in diesem Fall nicht mehr zulässig. Auf die Problematik der Be-

stimmung der Terminalen Scharnierachsenposition
beim kranken Patienten wurde bereits hingewiesen (SCHUBERT 67). Hier sind Abweichungen
von 4 bis 5 mm festgestellt worden.

9. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit sollte die Frage geklärt werden, ob bei kiefergelenkgesunden Patienten die Terminale Scharnierachse über einen längeren Zeitraum stabil reproduzierbar bleibt. Es standen 14 Probanden über einen Zeitraum von einem Jahr zur Verfügung. Durch eine klinische Funktionsanalyse und eine genaue Anamnese wurden Befunde im Sinne einer Myoarthropathie ausgeschlossen. Die Achsenlokalisation erfolgte mit der kinematographischen Methode nach LAURITZEN. Die erste Bestimmung der Terminalen Scharnierachsenposition wurde tätowiert und diente als Bezugspunkt für alle weiteren. Vierteljährlich wurde nochmals bei jedem Probanden die Achse instrumentativ genommen, so daß insgesamt viermal bei jedem Probanden innerhalb eines Jahres die Scharnierachse bestimmt wurde.

Die Entfernung aller Achsen vom Nullpunkt wurden mit einem Stechzirkel abgegriffen und in der jeweiligen Richtung nach kranial, kaudal, anterior oder posterior festgehalten. Es ergaben sich auf jeder Seite $3 \times 14 = 42$ Achsenpunkte, insgesamt also 84.

Es zeigte sich, daß der größte Teil der Punkte, nämlich 60 von 84, nicht weiter vom Nullpunkt entfernt war als 1 mm (siehe Abb. 9) und daß insge-

samt nur 4 Punkte (rechts einer, links drei) in einem Radius von mehr als 1,5 mm um den Nullpunkt gelegen waren (siehe Abb. 8). Nur ein Punkt war mehr als 2 mm vom Nullpunkt entfernt, und zwar 2,5 mm. Für diese relativ große Abweichung im Gegensatz zu den sonst sehr konstanten Werten gibt es keine Erklärung.

Es konnte auch festgestellt werden, daß die Terminale Scharnierachse über einen Zeitraum von einem Jahr konstant bleibt, da derart geringe Abweichungsbe-
träge klinisch keine Konsequenzen in Bezug auf die
Kauflächenzuordnung nach sich ziehen.

10. Schrifttum

1. ANDRESEN, V.: Die Artikulation der Kiefergelenke und der Zahnreihen.
Dtsch. Mschr. Zahnheilk. 30
895 - 922 (1912).
2. BAUER, A. und
GUTOWSKI A. : Gnathologie. Einführung in Theorie
und Praxis. Quintessenz-Verlag,
Berlin (1975)
3. BENNET, N.G.: A contribution to the study of the
movement of the mandible.
J.prosth. Dent. 8, 41-54 (1958).
Reprinted from Proc. roy. Soc. Med.
sect. Odontology, 79 - 95 (1908).
4. BEYRON, H.L.: Optimal occlusion. Dent. Clin.
N.Amer. 13, 537 - 554 (1969).
5. BEYRON, H.L.: Occlusion: Point of significance
in planning restorative procedures.
J.Prosth.Dent. 30. 641 -652 (1973).
6. BONWILL, W.G.A.:The geometrical and mechanical laws
of the articulation of the human teeth,
the anatomical articulator. The Ame-
rican system of dentistry.
Edited by W.F. Litch. Voll. 2,
486 - 498, Philadelphia (1887)

7. ⁹ BONWILL, W.G.A.: The scientific articulation of the human teeth as founded on geometrical, mathematical and mechanical laws and significance of the equilateral triangle. Items Interest 21, 617 - 643, 873 - 880 (1899).
8. BORGH, A. and Hinge axis registration: experiments
POSSELT, U. : on the articulator. J. prosth.
Dent. 8, 35 - 40 (1958).
9. BOOS, R.H.: Intermaxillary relation established
by biting power. J. Amer. dent. Ass.
1192 - 1199 (19407)
10. BOSMAN, F. und Beschouwingen over het belang van
DERKSEN, A : de scharnieras. Ned.T. Tandheelk 76,
621 - 637 (1969).
11. BOSMAN, F.: Hinge axis determination of the
mandible. Staflen & Tholen (1974).
12. BREKKE, C.A.: Jaw function. Part 1. Hinge rotation.
J. prosth. Dent. 9, 600 - 606 (1959).
13. BROTMAN, D.N.: The transverse hinge axis. J. prosth.
Dent. 10, 436 - 440 (1960).
14. CHISSIN, C.: Über die Öffnungsbewegung des Unterkiefers und die Beteiligung der äusseren Pterygoideusmuskeln bei derselben. Arch. Anat. Phys. Heft 1, 41 - 67 (1906).

15. De PIETRO, A.J.: Concepts of occlusion. A system based on rotational centers of the mandible. Dent. Clin. N.Amer. 607 - 620 (1963).
16. ELTNER, E.: Kiefergelenk und neuer Artikulator. Verh. des. V. Int. Zahnärztl. Kongr. Bd. 1, 162 - 164, Berlin (1909).
17. ELTNER, E.: Mechanik des Unterkiefers und der zahnärztlichen Prothese. Dtsch. Zahnheilk. in Vorträgen 20, 1 - 44 (1911).
18. ELTNER, E.: Der anatomische Artikulator Eltner in der Praxis. Schweiz. Vjschr. Zahnheilk. 22, 7 - 30 (1912).
19. FERREIN, M.: Sur les mouvemens de la mâchoire inférieure. Hist. De l'Acad. royale des Sciences 578 - 607, Paris (1744).
20. FISCHER, R.: Die Öffnungsbewegung des Unterkiefers und ihre Wiedergabe am Artikulator. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 45, 867 (1935).
21. FOX, S.: The significance of errors in hinge axis location. J. Amer. dent. Ass. 74, 1268 - 1272 (1967).

22. FUCHS, P. und Reproduzierbarkeit von Montagen
SCHUBERT, R. : mit dem Schnellübertragungsbogen.
 Zahnärztl. Praxis 29, 12 (1978).
23. GERBER, A.: Kiefergelenk und Zahnokklusion.
 Dtsch. zahnärztl.Z. 26, 119 - 141
 (1971).
24. GRAF. H. und Tooth contact patterns in masti-
ZANDER, H. : cation. J. prosth. Dent. 13,
 1055 - 1066 (1963).
25. GRANGER, E.R.: Centric relation.
 J. prosth. Dent. 2, 160 (1952).
26. GRANGER, E.R.: Functional relations of the stoma-
 tognathic system. J. Amer. dent.
 Ass. 638 - 647 (1954).
27. GRANGER, E.R.: Occlusion in temporomandibular
 joint pain. J. Amer. dent. Ass. 56,
 659 - 664 (1958).
28. GRAY. H.: Anatomy descriptive and surgical.
 3rd. ed., 166, London (1864).
29. GRAY. H.: Anatomy descriptive and surgical.
 14th. ed., 320 - 322, London (1897).
30. GYSI, A.: The problem of articulation.
 Dent. Cosmos 52, 148 - 170 (1910).

31. HALL, R.E.: An analysis of the work and ideas of investigator and authors of relations and movements of the mandible. J. Amer. Ass. 16, 1642 - 1693 (1929).
32. HOFFMANN, C.E.E. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. und SCHWALBE, G.: 259 - 261, Erlangen (1877).
33. HUNTER, J.: The natural history of the human teeth. 12 - 14, 68 - 71, London (1771).
34. JANKELSON, B., The physiology of the stomato-
HOFFMAN, G.M. and gnathic system. J. Amer. dent.
HENDRON. J.A. : Ass. 46, 375 - 386 (1953).
35. JANKELSON, B.: Functional positions of occlusion.
J. prosth. Dent. 30, 559 - 560 (1973).
36. KAHN, A.E.: Unbalanced occlusion in occlusal
rehabilitation. J. prosth. Dent.
14, 266 - 277 (1964).
37. KAPLAN, R.L.: Concepts of occlusion. Gnathology
as basis for a concept of occlusion.
Dent. Clin. N. Amer. 577-590 (1963).
38. KÖRBER, E. und Untersuchungen über die Reproduzier-
LANDT, H. : barkeit von Registrierungen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 34, 202 (1979).

39. KORNFIELD, M.: The problem of function in restorative dentistry.
J. prosth. Dent. 5, 673-676 (1955).
40. KURTH, L.E.: Occlusion in dentistry. J. Amer. dent. Ass. & Dent. Cosmos 25, 1067 - 1070 (1938).
41. KURTH, L.E.: Mandibular movements in mastication. J. Amer. dent. Ass. 29, 1769 - 1790 (1942).
42. KURTH, L. E. and The hinge axis of the mandible.
FEINSTEIN, I.K. :J. prosth. Dent. 1, 327 - 332 (1951).
43. LANGER, A.: Das Kiefergelenk des Menschen. Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. 30, 457-471, Wien (1860).
44. LAURITZEN, A.G.: Arbeitsanleitung für die Lauritzen-Technik. Carstens und Homovo, Hamburg (1976).
45. LEHNE, R.: Kritischer Beitrag zur Frage des Rotationspunktes der orthalen und propinalen Unterkieferbewegung. Dissertation, 6, Hamburg (1920).
46. LUCE, C.E.: The movements of the lower jaw. Boston med. surg. J. 121, 8 - 11 (1889).

47. LUCIA, V.O.: The fundamentals of oral physiology and their practical application in the securing and reproducing of records to be used in restorative dentistry. J. prosth. Dent. 3, 213 - 231 (1935).
48. LUCIA, V.O.: Centric relation theory and practice. J. prosth. Dent. 10, 849 - 856 (1960).
49. LUCIA, V.O.: The hinge axis. In: Modern gnathological concepts, chapter 3. Philadelphia (1961).
50. Mc COLLUM, B.B.: Diagnosis and the fabrication and application of dental remedies. Pacific dent. Gazette South Calif. St. dent. Ass. 34, 744 - 750 (1926).
51. Mc COLLUM, B.B.: Consideration and treatment of the mouth as an organ of digestion. J. Amer. dent. Ass. 16, 1426 - 1436 (1929).
52. Mc COLLUM, B.B.: Considering the mouth as a functioning unit as the basis of a dental diagnosis. J. South. Calif. St. dent. Ass. 5, 268 - 276 (1938).
53. Mc COLLUM, B.B.: Fundamentals involved in prescribing restorative dental remedies. Dent. Items Interest 61. (1939).

54. Mc LEAN, D.W.: Diagnosis and correction of occlusal deformities prior to restorative procedures. J. Amer. dent. Ass. 26, 928 - 938 (1939).
55. Mc LEAN, D.W.: Diagnosis and correction of pathologic occlusion. J. Amer. dent. Ass. 29, 1202 - 1210 (1942).
56. MOYERS, R.E.: Some physiologic considerations of centric and other jaw relations. J. prosth. Dent. 6, 183 - 194 (1956).
57. OSBORNE, J.: Mandibular maxillary relationships in oral rehabilitation. Int. dent. J. 16, 398 - 405 (1966).
58. OTT, K., BOCK, O., Untersuchungen über die Reproduzier-
FESTL, P. und barkeit von Registrierungen nach
ENGERER, M. : A.G. Lauritzen. Dtsch. zahnärztl.
Z. 35, 318 - 322 (1980).
59. PANKEY, L.D. and Oral rehabilitation, Part II.
MANN, A.W. : Reconstruction of the upper teeth
using a functionally generated path
technique. J. prosth. Dent. 10,
151 - 162 (19607).
60. POSSELT, U.: Studies in the mobility of the
human mandible. Acta odont. scand.
10, suppl. 10. pp 1 - 160 (1952).

61. POSSELT, U.: Range of movement of the mandible.
J. Amer. dent. Ass. 56, 10-13 (1958).
62. POSSELT, U.: Physiology of occlusion and reha-
bilitation. 2nd. ed., 60, 115,
118, 165, Oxford (1968)
63. RAMFJORD, S.P.: Bruxism, a clinical and electro-
myographic study. J. Amer. dent.
Ass. 62, 21 (1961).
64. RAMFJORD, S.P. Occlusion, 2nd ed. Saunders,
and ASH, M.M. : Philadelphia (1971)
65. RAMFJORD, S.P. Occlusion. Ident, 1, 20-24 (1973).
66. SCHALLHORN, R.G.: A study of the arbitrary center and
the kinematic center of rotation
for face - bow mountings.
J. prosth. Dent. 7, 162 - 169 (1957).
67. SCHUBERT, R. : Experimentelle Untersuchungen zur
Lageveränderung der Mandibula in
drei Dimensionen bei Patienten mit
Myoarthropathie unter initialer
Aufbißplattentherapie.
Med. Habil.Schr. Univ. München 1981
68. SCHUYLER, C.H.: Principles employed in full denture
prosthesis which may be applied in
other fields of dentistry. J. Amer.
dent. Ass. 16, 2045 - 2054 (1929).

69. SCHUYLER, C.H.: Factors of occlusion applicable to restorative dentistry. J. prosth. Dent. 3, 772 - 782 (1953).
70. SCHUYLER, C.H.: An evaluation of incisal guidance and its influence in restorative dentistry. J. prosth. Dent. 9, 374 - 378 (1959).
71. SICHER, H.: The biologic significance of hinge axis determination. J. prosth. Dent. 6, 616 - 620 (1956).
72. STALLARD, H.: Dental articulation as orthodontic aim. J. Amer. u. dent. Cosmos 24, 347 - 376 (1937).
73. TEMPEL, F.J.: Een onderzoek naar de positie van de mandibula in centrale occlusie. 44. Proefschrift, Groningen (1959).
74. TETERUCK, W.R. The accuracy of an ear face bow.
and J. prosth. Dent. 16,
LUNDEEN, H.C. : 1039 (1966).
75. TOMES, Ch. S.: A manual of dental anatomy.
3rd ed. 35 - 37, London (1889).
76. WEINBERG, L.A.: The transverse hinge axis: real or imaginary. J. prosth. Dent. 9, 775 - 787 (1959).

Ich danke Herrn Prof. Dr. E. Kraft dafür, daß er mir freien Zutritt zu den Räumlichkeiten der Poliklinik für zahnärztliche Prothetik ermöglichte.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Priv. Doz. Dr. Roman Schubert für die Überlassung des Themas, die wissenschaftliche Betreuung und die Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit.

Außerdem möchte ich allen Probanden dafür danken, daß sie sich während eines Jahres viermal zur Bestimmung der Scharnierachse zur Verfügung gestellt haben.

Lebenslauf

Am 25. Januar 1953 wurde ich als erster Sohn des Technikers Gerhard Pioch und seiner Ehefrau Irmgard in München geboren.

Von 1959 bis 1963 besuchte ich die Volksschule in München - Harlaching. Ich wechselte auf das Neue Realgymnasium, das spätere Albert Einstein - Gymnasium, wo ich 1972 das Abitur ablegte.

Von 1973 an studierte ich an der Ludwig Maximilians - Universität in München Zahnheilkunde und erhielt am 3. August 1978 meine Bestallung als Zahnarzt. In meine Studienzeit fielen auch die Höhepunkte meiner sportlichen Laufbahn: ich konnte viermal den Titel eines Weltmeisters im Wildwasserrennsport erringen, wofür mir Bundespräsident Walter Scheel das Silberne Lorbeerblatt verlieh.

Im August 1978 trat ich meinen Wehrdienst als Stabsarzt bei der Bundeswehr an und war danach als Ausbildungsassistent bei Dr. Wenzel Myska in München tätig.

Im Dezember 1978 heiratete ich die Zahnärztin Frau Dr. Christiane Funk, im September 1979 kam unsere Tochter Verena zur Welt und im September 1981 unsere Tochter Julia.

Zusammen mit meiner Frau führe ich seit Januar 1981 eine Gemeinschaftspraxis in Miesbach.

